

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-223574

(P2000-223574A)

(43)公開日 平成12年8月11日(2000.8.11)

(51)Int.Cl.⁷

H 0 1 L 21/82

識別記号

F I

H 0 1 L 21/82

テ-マ-ト*(参考)

F 5 F 0 6 4

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 4 頁)

(21)出願番号

特願平11-22583

(22)出願日

平成11年1月29日(1999.1.29)

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 田頭 博文

鹿児島県国分市野口北5番1号 ソニー国
分株式会社内

Fターム(参考) 5F064 BB14 FF02 FF27 FF32 FF33

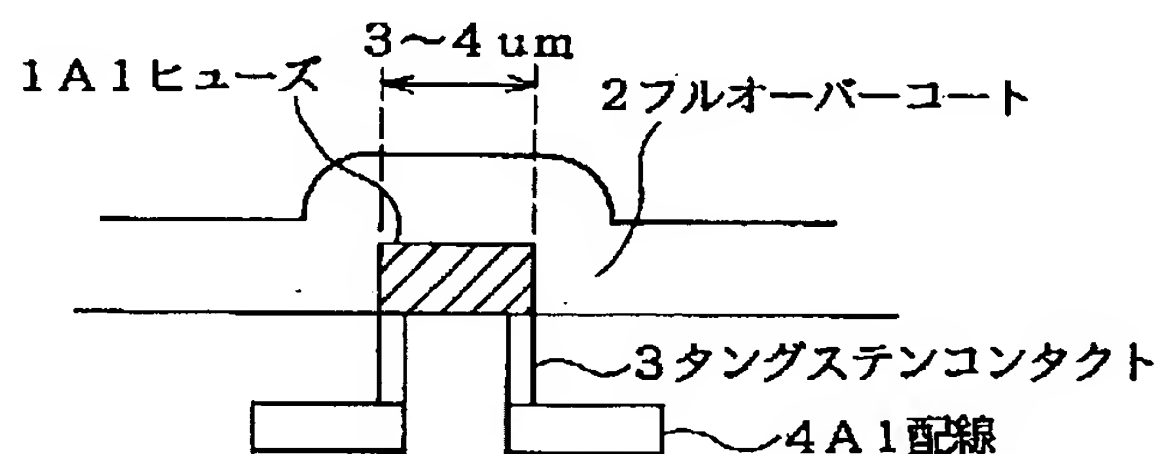
FF34 FF42

(54)【発明の名称】 半導体装置およびその再生方法

(57)【要約】

【課題】 比較的簡単な方法で、ヒューズ素子を切断してもそれに伴って工数が増加することのないよう工夫された半導体装置とその再生方法の実現を課題とする。

【解決手段】 半導体装置にA1ヒューズ1と半導体装置内のより下層に設けられた回路のA1配線4とを結ぶタングステン等の高融点金属からなるコンタクト3を設けたことを特徴とする。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 冗長回路と、この冗長回路の割り付けに用いられるヒューズ手段と、このヒューズ手段を覆う被覆手段とを具備する半導体装置において、前記ヒューズ手段と半導体装置内のより下層に設けられた回路とを結ぶ高融点金属からなる接点手段を具備することを特徴とする半導体装置。

【請求項 2】 前記ヒューズ手段の材質がアルミニウムであることを特徴とする請求項 1 に記載の半導体装置。

【請求項 3】 前記接点手段の材質がタングステンである

【請求項 4】 冗長回路の割り付けに用いられるヒューズ手段を切断することにより前記冗長回路の割り付けを変更して不良箇所を再生する半導体装置の再生方法において、

半導体装置は、前記ヒューズ手段と、前記ヒューズ手段を覆う被覆手段と、前記ヒューズ手段と半導体装置内のより下層に設けられた回路とを結ぶ高融点金属からなる接点手段を具備し、

レーザ光線を前記被覆手段の上から前記ヒューズ手段に照射し、前記被覆手段と共に前記ヒューズ手段を溶断することを特徴とする半導体装置の再生方法。

【請求項 5】 前記ヒューズ手段の長さが前記レーザ光線のスポット径よりも短いことを特徴とする請求項 4 に記載の半導体装置の再生方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体装置およびその再生方法に関し、特にメモリなどの冗長回路に用いるヒューズ素子を有する半導体装置およびその再生方法

【0002】

【従来の技術】従来のDRAMなどの半導体装置においては、予め冗長回路を設けておいて、必要に応じてこの冗長回路を割り付けることにより、製造工程で発生する欠陥を救済する方法が採られている。この冗長回路を割り付けるプログラム選択手段として、半導体装置の回路上にヒューズを設け、このヒューズを切断することによって選択を実行する方法が一般的である。通常、回路上での表面積が比較的小さくてすむように、タングステンやアルミニウムで構成されたヒューズを、レーザリペア装置から出力されるレーザ光線によって溶断する方法が採られている。

【0003】図3～図6に従来のレーザリペア装置による冗長回路切り替え用のヒューズ切断の過程を示す。図3は、従来の冗長回路切り替え用のヒューズの構成を示す図で、11はA1ヒューズ、12はA1ヒューズ11を汚染物から保護している1次オーバコートである。

【0004】ヒューズ切断の際には、図4に示すように、まずこのA1ヒューズ11上の1次オーバコート1

2

2をエッチングなどの方法によって選択的に除去する。

【0005】次に、図5のように図示しないレーザリペア装置から出力されるレーザ光線によって1次オーバコート12が選択的に除去された部分のA1ヒューズ11を溶断する。A1ヒューズ11の切断幅はレーザリペア装置から出力されるレーザ光線のスポット径やエネルギーに依存するが3～4μm程度である。

【0006】ところで、A1ヒューズ11の長さは、レーザ光線のスポット径より長いため、A1ヒューズ11の両端部分がA1ヒューズ残骸11'となって残る。もしこのA1ヒューズ残骸11'が露出した状態で残っていると、その部分から水分が侵入し、腐食の原因になったりする危険があり、これによってデバイスが不良になるなど信頼性の上で問題が多い。

【0007】したがって、現状ではこの工程の後、半導体装置をウェーハ工程に再投入し、図6に示すように、再オーバコート13でA1ヒューズ残骸11'を覆って信頼性を確保するようにしている。しかし、このための工数が増加することは否めない。また、リペアした半導体装置をウェーハ工程に再投入することは、ウェーハ工程に金属汚染を持ち込む可能性が増えることになるという問題もある。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上述のごとく、従来の冗長回路を割り付け用のヒューズ素子を有する半導体装置においては、ヒューズ素子を切断することに伴って再オーバコートの必要が発生しそのための工数の増加が問題になった。本発明は、この点を解決して、比較的簡単な方法で、ヒューズ素子を切断してもそれに伴って工数が増加することのないよう工夫された半導体装置とその再生方法の実現を課題とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題を達成するため、本発明は、冗長回路と、この冗長回路の割り付けに用いられるヒューズ手段と、このヒューズ手段を覆う被覆手段とを具備する半導体装置において、前記ヒューズ手段と半導体装置内のより下層に設けられた回路とを結ぶ高融点金属からなる接点手段を具備することを特徴とする。

【0010】さらに、冗長回路の割り付けに用いられるヒューズ手段を切断することにより前記冗長回路の割り付けを変更して不良箇所を再生する半導体装置の再生方法において、半導体装置は、前記ヒューズ手段と、前記ヒューズ手段を覆う被覆手段と、前記ヒューズ手段と半導体装置内のより下層に設けられた回路とを結ぶ高融点金属からなる接点手段を具備し、レーザ光線を前記被覆手段の上から前記ヒューズ手段に照射し、前記被覆手段と共に前記ヒューズ手段を溶断することを特徴とする。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明にかかる半導体装置

3

およびその再生方法を添付図面を参照にして詳細に説明する。

【0012】図1は、本発明の半導体装置の一実施の形態のヒューズ素子の構成を示す断面図である。図1において、1はA1ヒューズ、2はA1ヒューズ1を保護しているフルオーバコート、3はタングステンコンタクト、4はA1配線である。

【0013】このヒューズ素子では、A1ヒューズ1の長さは、レーザーリペア装置から出力されるレーザー光線のスポット径より短くし、レーザーリペア作業によって完全に昇華して除去できる程度の長さ（3～4 μm）とする。さらにこのA1ヒューズ1の両端からの配線は、A1ヒューズ1両端部分にコンタクト穴を開け、そのコンタクト穴に埋め込まれたタングステンコンタクト3を介して、一層下に設けられたA1配線4に引き回すようにする。

【0014】つぎに図2は図1に示す実施の形態のヒューズ切断後の構成を示す断面図である。以下図2にそって、本実施の形態の半導体装置でのヒューズ素子を用いたレーザーリペア作業について説明する。

【0015】本実施の形態では、切断する際にA1ヒューズ1の上のフルオーバコート2をエッチングせず、フルオーバコート2の上からフルオーバコート2を含めてA1ヒューズ1のレーザーリペア作業を行う。先に述べたように、A1ヒューズ1の長さを短く採っているため、このようにすると、フルオーバコート2とともにA1ヒューズ1部分は完全に昇華して消滅し、その後にはタングステンコンタクト3の一部のみが露出するようになる。もちろん、レーザー光線のスポット径とレーザー光線のエネルギーなどの条件はフルオーバコート2とA1ヒューズ1部分が完全に昇華するに足るようにあらかじめ設定しておく必要があるが、この結果、1工程で、図2に示すようにタングステンコンタクト3の一部が露出した状態でレーザーリペア作業が終了し、その後には再オーバコートなどは行わない。

【0016】ところで、タングステン耐湿性、耐腐食性に優れた特性を有しているので、このようにタングステンコンタクト3の一部が露出しても半導体装置の信頼性に影響を与えることはない。

【0017】以上に述べたように、本実施の形態では、再オーバコートなどのプロセスを増やすことなく、耐湿性、耐腐食性の信頼性を確保することができる。この再オーバコートプロセスが省略できるため、工数が削減でき、半導体装置をウェーハ工程に再投入するなどの手間がなく、その分廉価に実施できる。また、半導体装置をウェーハ工程に再投入することによって生じる金属汚染などの問題が解決できる。

【0018】以上の説明では、ヒューズをアルミニウムヒューズとして説明したが、半導体チップの表面積を増加させないよう十分微細に構成できる導体であればどの

4

ようなものでも用いることができるというまでもない。また、コンタクトをタングステンコンタクトとして説明したが、耐湿性、耐腐食性に優れた高融点金属、例えばモリブデンのコンタクトなども用いることができる。

【0019】

【発明の効果】以上説明したように本発明の請求項1の発明は、冗長回路と、この冗長回路の割り付けに用いられるヒューズ手段と、このヒューズ手段を覆う被覆手段とを具備する半導体装置において、ヒューズ手段と半導体装置内のより下層に設けられた回路とを結ぶ高融点金属からなる接点手段を設けたことを特徴とする。これにより、この半導体装置のヒューズ手段をレーザーリペア装置から出力されるレーザー光線で溶断してしまった後は、高融点金属からなる接点手段の一部だけが露出することになるが、高融点金属が耐湿性、耐腐食性に優れているので、その後の再オーバコートなどのプロセスを行わなくても、耐湿性、耐腐食性の信頼性を確保することができ、工数が削減でき、その分、廉価にリペアが実施できる。

【0020】本発明の請求項2の発明は、ヒューズ手段の材質にアルミニウムを用いることを特徴とする。これにより、ヒューズ手段を比較的小さなパターンで構成でき、回路上での表面積を小さくすることができ、また、比較的小さなレーザーエネルギーで溶断することができる。

【0021】本発明の請求項3の発明は、接点手段の材質にタングステンを用いることを特徴とする。タングstenは、比較的に利用しやすく、また、耐湿性、耐腐食性に優れているのでリペア後の半導体装置の信頼性を高めることができる。

【0022】本発明の請求項4の発明は、冗長回路の割り付けに用いられるヒューズ手段を切断することにより冗長回路の割り付けを変更して不良箇所を再生する半導体装置の再生方法において、半導体装置は、ヒューズ手段と、ヒューズ手段を覆う被覆手段と、ヒューズ手段と半導体装置内のより下層に設けられた回路とを結ぶ高融点金属からなる接点手段を具備し、レーザー光線を被覆手段の上からヒューズ手段に照射し、被覆手段と共にヒューズ手段を溶断することを特徴とする。これにより、この半導体装置のヒューズ手段をレーザーリペア装置から出力されるレーザー光線で被覆手段と共に一工程で溶断して半導体装置のリペアを行うことができ、再オーバコートなどのプロセスを増やすことなく、信頼性の高い耐湿性、耐腐食性の信頼性を確保することができる。再オーバコートプロセスが省略できるため、工数が削減でき、半導体装置をウェーハ工程に再投入するなどの手間がなく、廉価にリペアが実施できる。

【0023】本発明の請求項5の発明は、ヒューズ手段の長さをレーザー光線のスポット径よりも短かくすること

10

20

30

40

50

を特徴とする。これにより、レーザ光線でヒューズ手段を容易に溶断することができ、ヒューズの残骸が残らないため、信頼性の高い半導体装置のリペアが実施できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の半導体装置の一実施の形態のヒューズ素子の構成を示す断面図。

【図 2】 図 1 に示す実施の形態のヒューズ切断後の構成を示す断面図。

【図 3】 従来のレーザリペア装置によるヒューズ切断の過程を示す説明図。

【図 4】 従来のレーザリペア装置によるヒューズ切断の過程を示す説明図。

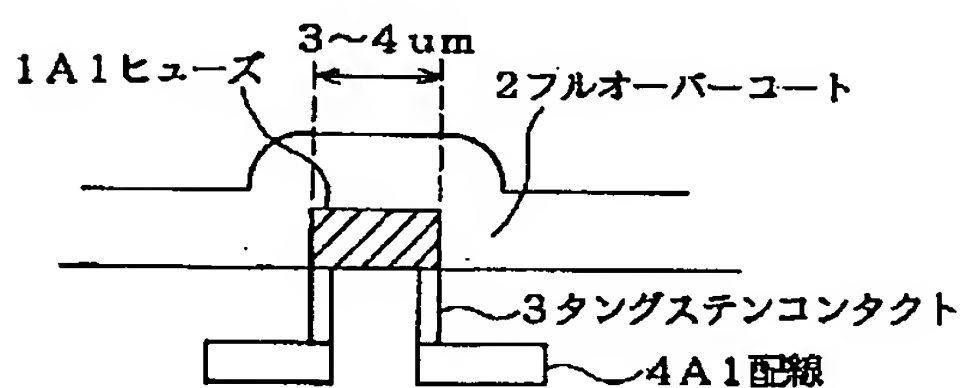
【図 5】 従来のレーザリペア装置によるヒューズ切断の過程を示す説明図。

【図 6】 従来のレーザリペア装置によるヒューズ切断の過程を示す説明図。

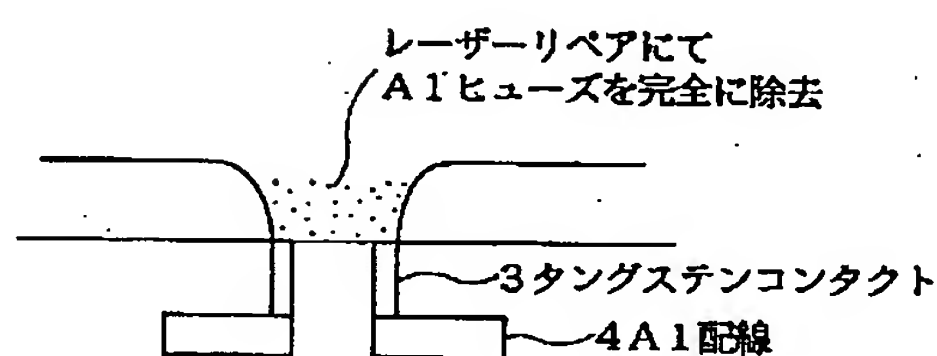
【符号の説明】

1…A1 ヒューズ、2…フルオーバーコート、3…タングステンコンタクト、4…A1 配線、11…A1 ヒューズ、11'…A1 ヒューズ残骸、12…1 次オーバーコート、13…再オーバーコート。

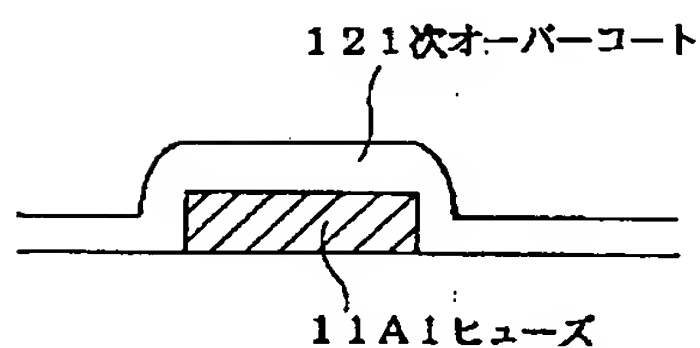
【図 1】



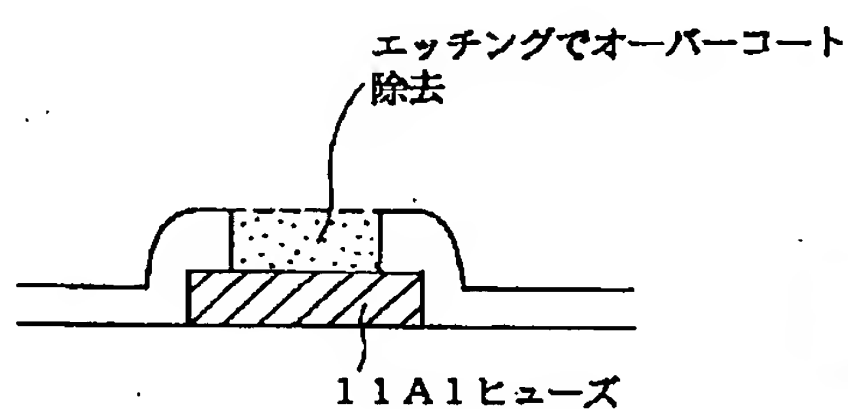
【図 2】



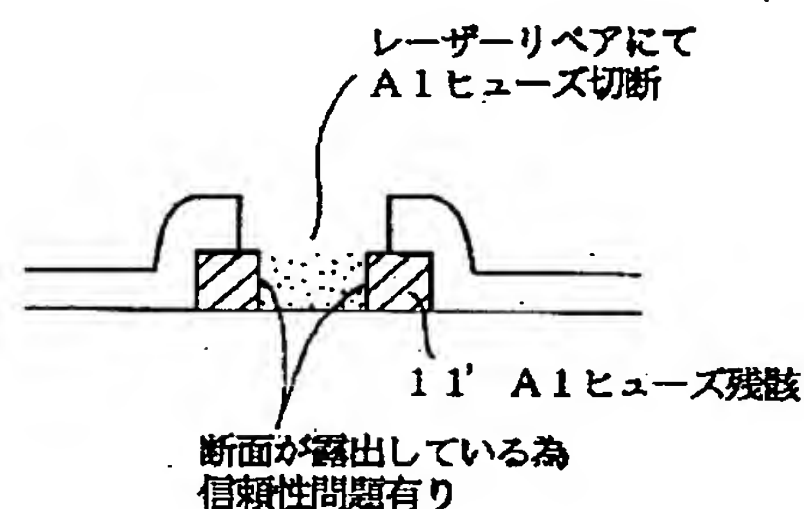
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

